

502,035

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2003 (24.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/060853 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G08G

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00362

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Januar 2003 (15.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 01 859.6 18. Januar 2002 (18.01.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Leonrodstr. 54, 80636 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HASELOFF, Sandra** [DE/DE]; Friedrichstr. 73, 44137 Dortmund (DE).

(74) Anwalt: **RÖSLER, Uwe**; Landsberger Str. 480a, 81241 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR SUPPLYING A PROGRAM-AIDED INFORMATION SYSTEM WITH SPECIFIC POSITIONAL INFORMATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERSORGUNG EINES PROGRAMMGESTÜTZTEN INFORMATIONSSYSTEMS MIT GEZIELTEN ORTSINFORMATIONEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for supplying a program-aided information system with specific positional information, according to which the information system provides at least one selection of defined positional information on the basis of a personalized or object-specific location which is detected by sensors. The inventive method is characterized by the following steps: acquiring positional data with respect to a personalized or object-specific location by means of sensors; translating the positional data acquired by sensors into a form that represents the location, said data being associated with a reference system within which the positional data are attributed to a location, and with a hierarchical structure; combining said location-representing forms to a location set and/or in the form of positional vectors in which the positional data of at least two locations are interlinked in a defined order; and/or establishing positional correlations and/or positional vector correlations between the locations and individuals or objects within so-called positioned location sets; and carrying out operations for determining a coincidence between locations as a basis for generating or providing location-dependent personalized or object-specific information.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zur Versorgung eines programmgestützten Informationssystems mit gezielten Ortsinformationen, bei dem durch das Informationssystem in Abhängigkeit eines sensorisch erfassbaren, personen- oder objektspezifischen Ortes zumindest eine Auswahl bestimmter Ortsinformationen bereitgestellt wird. Die Erfindung zeichnet sich durch die Kombination folgender Schritte: Sensorisches Erfassen von Ortsdaten zu einem personen- oder objektspezifischen Ort, Überführen des sensorisch erfassten Ortsdaten in eine Ortsdarstellungsform, die mit einem Referenzsystem, innerhalb dem die Ortsdaten räumlich zuordenbar sind, sowie mit einer hierarchischen Struktur assoziiert werden, Zusammenfassen dieser Ortsdarstellungsformen in einer Ortsmenge und/oder in Form von Ortsvektoren, in denen die Ortsdaten wenigstens zweier Orte in einer vorgegebenen Reihenfolge miteinander verknüpft sind, und/oder Bilden von Orts- und/oder Ortsvektorrelationen zwischen den Orten und Personen bzw. Objekten innerhalb sogenannter Positionierter Ortsmengen sowie Anwenden von Operationen zur Bestimmung einer Übereinstimmung zwischen Orten als Basis für eine Generierung oder Bereitstellung von ortsabhängigen personen- oder objektspezifischen Informationen.

WO 03/060853 A2

Verfahren zur Versorgung eines programmgestützten Informationssystems mit gezielten Ortsinformationen

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Versorgung eines programmgestützten Informationssystems mit gezielten Ortsinformationen, bei dem durch das Informationssystem in Abhängigkeit eines sensorisch erfassbaren, personen- oder objektspezifischen Ortes zumindest eine Auswahl bestimmter Ortsinformationen bereitgestellt wird.

Derartigen Verfahren liegen Programmmodelle zur Handhabung von Ortsinformationen in Computerprogrammen zugrunde, die ihren Nutzern in Abhängigkeit von deren aktuellen oder zukünftigen Aufenthaltsort Informationen bereitstellen. In diesen Computerprogrammen erhalten Nutzer genau diejenigen Informationen, die sie tatsächlich benötigen, zu dem Zeitpunkt und an dem Ort, an dem entsprechender Bedarf auftritt.

Der Dimension "Ort" kommt somit ein wesentlicher Gesichtspunkt zu, durch den die Informationsversorgung von Nutzern bei derartigen Computerprogrammen optimiert wird. Sie spielt in verschiedener Hinsicht eine bedeutende Rolle. So ist der Bedarf von Nutzern nach bestimmten Informationen bspw. abhängig vom Aufenthaltsort der Nutzer selbst. So werden bestimmte Informationen nur an bestimmten Orten benötigt. Weiterhin haben die Informationen selbst, die einem Nutzer potenziell zur Verfügung gestellt werden können, in einigen Fällen einen Ortsbezug, d.h. sie sind nur für bestimmte Orte relevant oder haben an bestimmten Orten einen höheren Informationsgehalt für die Nutzer. Selbst auch die Kommunikationsmedien, die

derartige Computerprogramme nutzen, um die gewünschten Informationen einem Nutzer bereitzustellen, sind abhängig vom Aufenthaltsort des Nutzers.

Derartige Computerprogramme müssen demzufolge in der Lage sein, Ortsinformationen sowohl in Zusammenhang mit dem Informationsbedarf von Nutzern, mit den Informationen selbst, mit Kommunikationsmedien und schließlich mit dem aktuellen und auch mit zukünftigen Aufenthaltsorten von Nutzern und anderen relevanten Objekten zu verarbeiten. Dazu ist die Verwendung von Sensorsystemen notwendig, die Personen und Objekte orten können. Diese Sensoren liefern Ortsinformationen, die ebenfalls darstell- und verarbeitbar sein müssen.

Stand der Technik

Derzeit gibt es eine Vielzahl von Computerprogrammen, die Nutzern in Abhängigkeit ihres aktuellen oder künftigen Aufenthaltsorts Informationen bereitstellen.

Derartige Programme werden als Location Based Services bezeichnet und haben allesamt gemeinsam, dass sie ein Datenmodell für mögliche Aufenthaltsorte von Personen und Objekten enthalten.

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten, Orte in einem Datenmodell zu repräsentieren. Sie können in Form geometrischer Daten, d.h. bezogen auf ein n -dimensionales Koordinatensystem, oder als symbolische Daten, d.h. als eine Menge von Symbolen oder Namen, die über Beziehungen verknüpft sind, abgebildet werden. Obwohl die meisten heute bekannten Systeme sich auf eine der möglichen Ortsrepräsentationen beschränken, gibt es bereits Ansätze, die eine Integration geographischer und symbolischer Orte vornehmen. Jedoch unterliegen die derzeit verwendeten Ortsmodelle einigen Beschränkungen, die sie für eine personalisierte, bedarfsgerechte Informationsversorgung ungeeignet machen.

Zum einen gehen diese Modelle und die Systeme, in denen sie verwendet werden, von einem statischen Informationsbedarf der Nutzer aus, den das System selbst

festlegt. Dieser Bedarf ist nicht oder nur in engen Grenzen vom Nutzer zu beeinflussen. Weiterhin kommt derzeit in einem Computerprogramm in der Regel nur ein einziges Sensorsystem zur Ortung zum Einsatz. Aus diesem Grund wird von jedem Programm nur ein enger Teilbereich möglicher Ortsinformationen abgedeckt.

Die verwendeten Modelle verwenden jeweils eine unterschiedliche Semantik; eine einheitliche Repräsentation von Orten in Computerprogrammen ist derzeit nicht bekannt. Zudem es ist insbesondere derzeit nur sehr begrenzt möglich, einen Ort, der in einer bestimmten Repräsentationsform vorliegt, in einen Ort einer anderen Repräsentationsform zu transformieren. Dies gilt besonders für unterschiedliche symbolische Orte. Eine dertige Transformation ist jedoch notwendig, um Ortsinformationen in den verschiedenen dargestellten Bereichen, in denen sie für die bedarfsgerechte Informationsversorgung relevant sind, adäquat zu verarbeiten.

Die im Zusammenhang mit der Repräsentation von Orten wichtigen Angaben zu Beziehungen von Orten untereinander wie Distanz, Enthaltenseinsbeziehungen, d.h. eine Überprüfung dahingehend, ob ein Ort in einem anderen Ort enthalten ist, bspw. Zimmer 23 ist in der 2. Etage des Hauses X enthalten, oder Überschneidungen sind mit den bisherigen Programmen nicht oder nur unbefriedigend gelöst. Ebenfalls sind mit den bekannten Programmen Beziehungen zwischen Orten und Personen bzw. Objekten nicht oder nur in geringem Maße abbildbar, d.h. individuelle Informationen können in Abhängigkeit zum aktuellen Aufenthaltsort einer Person oder eines Objektes nicht abgreifen bzw zur Verfügung gestellt werden.

Darstellung der Erfindung

Ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren zur Versorgung eines programmgestützten Informationssystems mit gezielten Ortsinformationen, bei dem durch das Informationssystem in Abhängigkeit eines sensorisch erfassbaren, personen- oder objektspezifischen Ortes zumindest eine Auswahl bestimmter Ortsinformationen bereitgestellt wird, derart anzugeben, dass das Verfahren unabhängig von Art oder Dimension der Sensorsignale zur Ortung der jeweiligen Person oder des jeweiligen

Objektes einsetzbar ist. Es soll insbesondere eine rechnergestützte Verwaltungsstruktur für Orte angegeben werden, die eine einfache und beliebig vornehmbare Adaption an bekannte Ortungssysteme gestattet. Zudem soll die Genauigkeit, mit der auf der Grundlage der von einem Ortungssystem gewonnenen Ortsangaben eine Ortsbestimmung der jeweiligen Person bzw. des jeweiligen Objekts vorgenommen wird, verbessert werden. Schließlich gilt es einer lokalisierten Person bzw. einem entsprechenden Objekt ortsspezifische Informationen gezielt und selektiert zukommen zu lassen.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind den Unteransprüchen sowie insbesondere der weiteren Beschreibung zu entnehmen.

Erfindungsgemäß setzt sich ein Verfahren zur Versorgung eines programmgestützten Informationssystems mit gezielten Ortsinformationen, bei dem durch das Informationssystem in Abhängigkeit eines sensorisch erfassbaren, personen- oder objektspezifischen Ortes zumindest eine Auswahl bestimmter Ortsinformationen bereitgestellt wird, aus folgenden Verfahrensschritten zusammen:

In einem ersten Schritt wird mit einem technischen Ortserfassungssystem ein Ort, an dem sich bspw. eine Person aktuell aufhält, sensoriell erfasst. Die auf dieser Weise sensoriell erfassten Ortsdaten werden anschließend in eine Ortsdarstellungform überführt, die mit einem Referenzsystem, innerhalb dem die Ortsdaten räumlich zuordenbar sind, sowie mit einer hierarchischen Struktur assoziiert werden.

Die mit jeweils einem entsprechenden Referenzsystem sowie der mit dem jeweiligen Referenzsystem eigenen Hierarchie assoziierten Ortsdarstellungsformen werden im weiteren in einer Ortsmenge und/oder in Form von Ortsvektoren zusammengefasst, in denen die Ortsdarstellungsformen wenigstens zweier Orte in einer vorgegebenen Reihenfolge miteinander verknüpft sind. Alternativ zum vorherigen Schritt der Ortsmengen- bzw. Ortsvektorenbildung oder aber auch in Kombination werden nach folgend Orts- und/oder Ortsvektorrelationen zwischen den Orten und Personen bzw.

Objekten innerhalb sogenannter Positionierter Ortsmengen gebildet, um schließlich durch Anwenden von Operationen bei Übereinstimmung zwischen Orten, d.h. zwischen den Ortsdaten, die durch Ortssensoren gewonnen wurden, und in Informationsbedürfnissen abgespeicherten Orten, eine Generierung oder Bereitstellung von ortsabhängigen personen- oder objektspezifischen Informationen zu ermöglichen.

In dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die sensorisch erfassten Ortsdaten mittels sogenannter Sensoradaptoren, die spezielle Teile eines Computerprogramms darstellen, in Ortsdarstellungsformen umgewandelt, bspw. in Form von Koordinatenwerten eines Referenzsystems. Die in einer derartigen Ortsdarstellungsform transformierten Ortsdaten werden in Ortsmengen oder Ortsvektoren gruppiert, die man als grundlegende Repräsentationsformen von Orten ansehen kann. Ortsmengen sind dabei Sammlungen unsortierter Ortsangaben, die entweder aus einem oder mehreren Elementen bestehen können. Ortsmengen mit genau einem Element bilden sogenannte atomare Orte ab, während Ortsmengen mit mehr als einem Element zusammengesetzte Orte oder Ortsaufzählungen enthalten. Die einzelnen Orte bzw. Ortsdaten innerhalb einer solchen Ortsmenge werden über bool'sche Operatoren miteinander verknüpft. Ortsvektoren enthalten an ihren Knoten Orte in einer festen Reihenfolge; sie ermöglichen damit beispielsweise die Abbildung von Routen. Die Kanten innerhalb von Ortsvektoren geben Informationen über die Strecke zwischen den Ortsknoten, die sie verknüpfen. Sie können ebenfalls eine Ortsmenge oder ein Ortsvektor sein.

Für die Ordnung der Orte untereinander ist eine Baumstruktur vorgesehen, die es ermöglicht, Orte hierarchisch anzuordnen und damit komplexe Ortsstrukturen und sogenannte Enthaltenseinsbeziehungen abzubilden, d.h. es ist möglich nachzuprüfen, ob sich bspw. ein Zimmer x in der Etage y innerhalb eines Hauses z befindet.

Im Gegensatz zum eingangs beschriebenen Stand der Technik werden Orte selbst nicht in verschiedene Klassen bzw. in verschiedene Referenzsysteme unterteilt, wie

bspw. ein rein geographisches (Länge/Breite) oder rein symbolisches (Ortsname, Strassenname etc.) Referenzsystem. Das Ortsmodell bzw. das Verfahren assoziiert mittels der Sensoradaptoren vielmehr jeden Ort mit einem Referenzsystem, dem dieser Ort angehört. In diesen Referenzsystemen sind die Charakteristika der Orte, die dem System angehören, einschließlich ihrer Dimensionen, zulässigen Wertebereiche, Beziehungen der Dimensionen untereinander und zu Dimensionen anderer Referenzsysteme hin-terlegt.

Das Verfahren sieht weiterhin Transformationsvorschriften vor, die auf den Referenzsystemen operieren und Orte unterschiedlicher Referenzsysteme ineinander überführen können. Die Prüfung von Orten auf Enthaltensein, Gleichheit oder Zwischenraum wird damit sowohl für Orte, die auf demselben Referenzsystem basieren, mittels dieses Referenzsystems, als auch für Orte mit unterschiedlichen Referenzsystemen basierend auf den Transformationsvorschriften ermöglicht.

Das Ortsmodell bzw. Verfahren definiert weiterhin eine Beziehung von Personen und Objekten zu Orten über die Modellierung von sogenannten Präpositionen. Präpositionen können den Orten einer Ortsmenge oder eines Ortsvektors zugeordnet werden. Sie sind außerdem um Distanzangaben erweiterbar. Distanzen bestehen typischerweise aus einer Maßeinheit, die eine metrische, zeitliche oder örtliche Einheit sein kann, einer Mengeneinheit sowie einem Operator. Auch werden Distanzen an anderen Stellen des Ortsmodells, insbesondere in den Referenzsystemen, verwendet. Es ist somit möglich Distanzen zwischen Orten und Personen bzw. Objekten sowie zwischen einzelnen Orten zu ermitteln.

Weiterhin vermag das Verfahren die Genauigkeit sowie die Wahrscheinlichkeit von Ortsangaben abzubilden. Dies ist insbesondere relevant für die Integration verschiedener Ortssensoren, die Ortungsdaten oft mit einer Unschärfe hinsichtlich ihrer Granularität und der Übereinstimmung von tatsächlichem mit geortetem Ort liefern. Es ist überdies auch möglich Referenzsysteme, zulässige Präpositionen, Distanzangaben und Wertebereiche dynamisch zu ergänzen, sofern dies ein Anwenderprogramm erfordert.

Durch das Verfahren wird weiter die Möglichkeit geschaffen, Angaben zu Orten bezüglich Ortssensoren, Orts- und/oder Personen-spezifische Informationsbedürfnisse, Kommunikationskanälen und Informationen selbst in Computerprogrammen einheitlich zu verwalten. Auf diese Weise werden Computerprogramme in die Lage versetzt, den vorherrschenden Trend zur Personalisierung und Individualisierung der bereitgestellten Dienste und Informationen auch auf die Dimension Ort hin auszudehnen. So erhalten Nutzer von Computerprogrammen nur diejenigen Informationen, die sie wirklich benötigen und die an ihrem Aufenthaltsort relevant für sie sind.

Die durch das Verfahren bereitgestellte Funktionalität stellt im Vergleich zu heutigen Computerprogrammen einen erheblichen Mehrwert für die Nutzer dar und verschafft ihren Anbietern erhebliche Wettbewerbsvorteile. Diese werden dadurch verstärkt, dass das vorliegende Verfahren und Modell dynamisch erweiterbar ist und in verschiedensten Anwendungsgebieten zum Einsatz kommen kann. So ist es möglich das erfindungsgemäße Verfahren bei geringem Zeit- und Kostenaufwand in Computerprogramme zu integrieren.

Weiterhin können Anbieter von Computerprogrammen schnell und kostengünstig auf veränderte Anforderungen an die Programme reagieren. Besonders vorteilhaft lässt sich das erfindungsgemäße Modell auch in innovativen Anwendungen des so genannten "intelligenten Internet" einsetzen. Hier kann die vorherrschende Informationsflut durch eine gezielte Versorgung mit Informationen, die auch ortsabhängig aufbereitet und bereitgestellt werden, eingedämmt werden. Da diese Art der Anwendungen sich durch eine starke Verteilung der Datenverarbeitungsstationen auszeichnet, eignet sich das vorliegende Verfahren besonders gut, um durch seine Generität und Erweiterbarkeit eine einheitliche Plattform für Anwendungen des Intelligenten Internet zu ermöglichen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist in einem Modellversuch bereits in einer Plattform zur Bereitstellung personalisierter Verkehrsinformationen erfolgreich

eingesetzt worden. So werden auf dieser Plattform registrierte Nutzer in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrslage zu einem Zeitpunkt benachrichtigt, zu dem sie eine geplante Autofahrt antreten, um zu einem gegebenen Zeitpunkt ein gegebenes Ziel zu erreichen. Dabei werden Pufferzeiten zwischen Benachrichtigung und Abfahrzeitpunkt sowie präferierte Fahrtrouten des Nutzers berücksichtigt. Auch ist es möglich dem Nutzer auch während der Fahrt zu seinem Ziel aktuelle Informationen über die Verkehrslage auf der Fahrtstrecke, mögliche Staus und Ausweichrouten in Abhängigkeit von der aktuellen Position der Nutzer zuzustellen. In diesem Beispiel liegt ein ortsabhängiger Informationsbedarf vor, der besagt, dass ein Nutzer aktuelle Stauinformationen für seine Route und sein Fahrtziel erhalten möchte, wenn er sich auf der Autobahn befindet. In diesem Informationsbedarf ist demnach eine Ortsangabe in der Form "auf der Autobahn" enthalten. Um den Bedarf zu befriedigen, wird der Nutzer nach Fahrtantritt über Sensorsysteme geortet. Diese Systeme liefern den aktuellen Aufenthaltsort des Nutzers in Form von Gauss-Krüger-Geokoordinaten. Die Verkehrsinformationen selbst sind mit Ortsinformationen in Form von Autobahnkürzeln in Verbindung mit Kürzeln für Anschlussstellen und Autobahnkreuze versehen. Das Ortsmodell ist zuständig für die Abbildung, Verwaltung und Transformation dieser Ortsangaben in ihren unterschiedlichen Formaten. Die Ortsangaben Autobahn, Gauss-Krüger-Koordinaten und Autobahn- bzw. Anschlussstellen-/Autobahnkürzel werden in Ortsobjekten abgebildet, die sich jeweils auf ein semantisches Referenzsystem für Transportlinien bzw. für Geokoordinaten beziehen. Die präferierten Fahrtrouten der Nutzer werden als Ortsvektoren abgebildet, auf deren Kanten das Fortbewegungsmittel angegeben ist. Über Transformationsalgorithmen wird ermittelt, ob die Koordinaten, die ein Ortungsvorgang liefert, mit der Ortsspezifikation des Informationsbedarfs übereinstimmt. Weiterhin werden, wenn dies der Fall ist, diese Koordinaten in das Ortsformat umgewandelt, das in den Verkehrsinformationen vorliegt.

Kurze Beschreibung der Erfindung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Schematische Darstellung der Struktur des Verfahrens

Fig. 2 Schematisierte Darstellung von Referenzsystemen

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

In Figur 1 ist ein typisches Ablaufschema des Verfahrens dargestellt, das die Struktur sowie die Zusammenhänge der zuvor erläuterten Elemente Ortsmengen, Ortsvektoren, Präpositionen etc. zeigt.

Dargestellt sind zunächst Ortsmengen OM, die Orte und/oder Ortsvektoren enthalten, sowie Ortsvektoren OV, die aus mindestens zwei sensorisch erfassten Orten bestehen.

Mit den Orten O selbst ist eine Struktur S assoziiert. Diese Struktur S bildet sogenannte Enthaltenseinsbeziehungen zwischen den einzelnen Orten O ab. Die Struktur S weist hierzu Knoten K und Blätter B auf, die einen Baum bilden, wodurch eine hierarchische Anordnung von Orten ermöglicht wird. Beispielsweise ist der Ort "Raum 1.29", der einem Blatt entspricht, enthalten in dem "Gebäude der Firma X", die einem Knoten entspricht, das wiederum enthalten ist im Ort "Dortmund", der dem Knoten entspricht.

Zusätzlich zu diesen reinen Ortsangaben ermöglicht das Verfahren die Abbildung von Präpositionen P, d.h. Beziehungen zwischen Personen oder Objekten und Orten wie beispielsweise "in", "20 km vor", "außerhalb von". Um dies zu ermöglichen, enthält das Modell eine Positionierte Ortsmenge PO. In dieser Positionierten

Ortsmenge PO sind so genannte Ortsrelationen OR enthalten; weiterhin können Vektorrelationen VR in ihr enthalten sein. Orts- und Vektorrelationen entsprechen den zuvor erläuterten Ortsmengen OM und Ortsvektoren OV, erweitern diese aber um die erforderlichen Präpositionen P. Eine Ortsrelation OR enthält einen Ort O sowie eine Präposition P, die sich auf diesen Ort O bezieht, bspw. "20 km im Umkreis von München". Eine Vektorrelation VR enthält analog einen Ortsvektor OV sowie eine zugehörige Präposition P, bspw. "auf der Route zur Arbeit".

Die Klasse Relation R stellt sicher, dass Ortsrelationen OR und Vektorrelationen VR vom selben Typ sind und ermöglicht die Vererbung von Operationen OP auf Orts- und Vektorrelationen. Sie ist mit den beschriebenen Präpositionen P assoziiert. Die Präpositionen P wiederum können eine Distanzangabe D besitzen, die aus einer Mengenangabe, bspw. "20 km im Umkreis von München", einer Maßeinheit, bspw. "km" und einem Operator, bspw. "im Umkreis von" bestehen.

Figur 2 veranschaulicht die Zuordnung von Orten O zu Referenzsystemen RS. Jeder Ort O wird durch eine Menge von Koordinaten KO beschrieben. Diese Koordinaten KO legen die Lage des Ortes O innerhalb eines Referenzsystems RS eindeutig fest. Unter Koordinaten KO sind nicht nur physikalische Koordinaten wie beispielsweise durch GPS-Systeme gelieferte Längen- und Breitengrade zu verstehen. Vielmehr sind die Koordinaten eines Ortes Werte beliebigen Typs, die sich auf eine Dimension beziehen. Beispiele hierfür sind die Dimension Raumnummer mit dem Wert 1.29 oder die Dimension "Städtename" mit dem Wert München. So gibt eine Reihe alternativer Referenzsysteme, in denen Koordinaten die Lage eines Ortes definieren, wie bspw. Geographisches RS, Gebäude-RS, Gegenstands-RS oder UTM-RS.

Die Ortungsgenauigkeit mit der verschiedene Sensorsysteme zur Ortsdetektion arbeiten wird in dem Verfahren ebenfalls berücksichtigt, indem eine für das jeweilige Sensorsystem spezifische Genauigkeit G mit den Werten W der sensorisch erfassten Koordinaten assoziiert wird.

Auf diese Weise lässt sich beispielsweise abbilden, dass die einzelnen Werte W der Koordinaten bspw. die der Dimensionen D "Längengrad und Breitengrad" aufweisen und die Genauigkeit für eine Ortsangabe etwa 10 m beträgt.

So beziehen sich Koordinaten KO auf genau ein Referenzsystem RS, das durch das Sensorsystem vorgegeben ist. Dieses Referenzsystem RS schreibt vor, welchen Eigenschaften die zugehörigen Koordinaten KO genügen müssen. Dies geschieht durch die Vorgabe der Dimensionen D, auf die sich die Werte W der Koordinaten KO beziehen und definieren zugleich den gültigen Wertebereiche.

Ferner wird durch das Referenzsystem RS festgelegt, welche Attribute Orte enthalten. Da jedes Referenzsystem einen Ursprung besitzt wird durch diesen Ursprung jedem Ort ein hierarchisch übergeordneter Ort oder eine übergeordnete Systemgrenze zugeordnet. Sofern es sinnvoll ist, sind in den Referenzsystemen RS Beziehungen zwischen den Orten dieses Referenzsystems hinterlegt. Für Räume kann dies beispielsweise ein Plan der durch das Referenzsystem abgebildeten Räume sein, in dem die Anordnung der Räume dargestellt wird.

Weiterhin enthalten die Referenzsysteme RS Transformationsvorschriften für die Überführung von Orten, die sich auf ein Referenzsystem beziehen, in Orte mit einem anderen Referenzsystem und damit anderen Koordinaten.

Die Referenzsysteme sind außerdem mit Sensoradaptoren verknüpft. Dies sind spezielle Teile eines Computerprogramms, die Ortungsdaten von Sensoren (GPS-Empfängern, Transpondersystemen, elektronischen Terminkalendern, Benutzereingaben etc.) entgegennehmen und in Koordinatenwerte eines Referenzsystems überführen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es in erster Linie möglich Orte in Computerprogrammen zur personalisierten, bedarfsgerechten Informationsversorgung einheitlich abzubilden und so ortsabhängig relevante Informationen den Benutzern der Computerprogramme zur Verfügung zu stellen.

Besondere Bedeutung kommt dem Verfahren allerdings zu, wenn die Informationsbedürfnisse von Nutzern von ihrem aktuellen oder prognostizierten Aufenthaltsort abhängen. Dies ist zum einen der Fall, wenn ein Informationsbedürfnis nur an bestimmten Orten auftritt oder aber, wenn die Informationen selbst, die für einen Nutzer relevant sind, dadurch definiert werden, an welchem Ort sich der Nutzer aufhält.

Hier dient das erfindungsgemäße Verfahren dazu, aktuelle und zukünftige Aufenthaltsorte von Nutzern sowie Objekten abzubilden. Weiterhin bildet das Verfahren auch Ortsangaben in Zusammenhang mit dem Informationsbedürfnis von Nutzern ab, bspw. "Nachricht, wenn Frau X. das Gebäude betritt" oder "Benachrichtigung über Staus auf meiner Strecke". Eine wichtige Aufgabe der Computerprogramme, die das erfindungsgemäße Verfahren einsetzen, besteht auch darin zu überprüfen, ob ein aktueller oder prognostizierter Aufenthaltsort mit Ortsbedingungen mit dem Informationsbedürfnis eines Nutzers deckungsgleich sind. Hierzu werden Daten von Sensoren erfasst. Dies geschieht durch die oben erwähnten Sensoradaptoren.

Die Sensoren können dabei von verschiedener Art sein. Sie lassen sich grob in genuine Ortungssysteme und abgeleitete Ortungssysteme klassifizieren. Genuine Ortungssysteme sind Sensoren, die für den Zweck der Ortsbestimmung entwickelt sind, wie beispielsweise GPS-, Transponder- oder Infrarotsysteme. Abgeleitete Ortungssysteme sind Systeme, die ursprünglich anderen Zwecken als der Ortung dienen, die jedoch auch für die Bestimmung von Aufenthaltsorten von Personen und Sachen verwendet werden können. Hierzu zählen Systeme zur Arbeitszeiterfassung, elektronische Terminkalender, Raumbellegungspläne, explizite Benutzereingaben etc..

Durch die Sensoradaptoren werden die ermittelten Daten, die von den Ortungssystemen gewonnen werden, in Orte entsprechend der Struktur der Orte in den Ortsmengen und Ortsvektoren umgewandelt. Die Adaptoren legen abhängig von der Art des Sensors und dessen Einsatz (Ort der Installation, Zweck des

Computerprogramms) fest, welche Referenzsysteme für die Abbildung der verwendeten Sensordaten geeignet sind. Sie wandeln die so gewonnenen Daten in Koordinatenwerte des entsprechenden Referenzsystems um. Liegen die Sensordaten direkt als Koordinaten eines Referenzsystems vor (beispielsweise bei GPS-Koordinaten oder symbolischen Orten), so kann direkt eine Abbildung auf einen Ort stattfinden.

Die so gebildeten Orte werden - sofern geeignet - zu Ortsvektoren und zu Ortsmengen gruppiert. Über die Ursprünge der Referenzsysteme wird die Struktur der Orte, d.h. hierarchisch über- und untergeordnete Orte, gebildet. Die gewonnenen Sensordaten werden ferner mithilfe der Eigenschaften der Sensoren - wie Genauigkeit - und der Eigenschaften der Referenzsysteme in Distanzangaben entsprechend dem Modell umgewandelt und über Orts- bzw. Vektorrelationen zu Positionierten Ortsmengen gruppiert.

Beispiel: Ortung einer Person mittels Ultraschall in einem Raum an 3m horizontal von linker oberer Raumecke und 4m vertikal von linker oberer Raumecke. Genauigkeit der Ortung 10 cm. Gegenstandsreferenzsystem des Raumes liefert Stuhl an 3,5 m horizontal und 4 m vertikal. Daraus Ableitung des Ortes Stuhl mit Distanz 50 cm.

Für Ortsangaben, die in den sogenannten Informationsbedürfnissen enthalten sind, d.h. die Informationsbedürfnisse sind zu jedem einzelnen Nutzer oder Objekt in einer rechnergestützten Datei hinterlegt, in der zu jedem Ort das jeweilige Informationsbedürfnis abgespeichert ist, werden keine oder nur eine geringe Zahl von Sensoradaptoren benötigt, da diese üblicherweise in symbolischer Form oder in seltenen Fällen als physikalische Koordinaten vorliegen. Die Abbildung der Ortsmengen und -vektoren, Strukturen und Präpositionen erfolgt analog.

Sind die durch Sensoren gewonnenen oder in den Informationsbedürfnissen festgelegten Ortsangaben entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren abgebildet, können Operationen auf den Ortsangaben stattfinden. Diese Operationen ermöglichen einem Computerprogramm festzustellen, welche Informationen für einen

Nutzer in Abhängigkeit von dessen Ort relevant sind. Hierzu sind in erster Linie die Ortsangaben in den Informationsbedürfnissen mit den durch Sensoren ermittelten Orten zu vergleichen. Zu diesem Zweck enthält das Modell Operationen wie `isIn()`, `equals()`, `howFarFrom()` etc. Diese Operationen, die auf Orten durchgeführt werden, ermöglichen es festzustellen, ob Orte gleich sind, ob ein Ort in einem anderen enthalten ist oder wie weit Orte von einander entfernt sind.

Bei der Durchführung dieser Operationen werden Transformationsvorschriften verwendet, wenn die Orte sich auf unterschiedliche Referenzsysteme beziehen. Dabei wird zunächst eine geeignete Transformationsvorschrift ermittelt, um die Orte in ein einheitliches Referenzsystem zu überführen. Je nach Referenzsystem wird dabei eine einheitliche Repräsentation in Form von physikalischen Koordinaten oder durch Überführung der Koordinaten eines Ortes in Koordinaten, die zum Referenzsystem des anderen Ortes gehören, mittels hinterlegten Abbildungsdaten, bspw. "Gebäude XY" entspricht "Musterstr. 10, 12345 Muster-hausen, BRD" oder -vorschriften, bspw. Algorithmen zur Umwandlung von GPS-Daten nach dem UTM-System auf GPS-Daten nach dem WGS84-System, erreicht.

Auf Basis dieser einheitlichen Repräsentationsform lässt sich die Gleichheit zweier Orte direkt ermitteln. Da zwei Orte zwar ungleich sein, sich aber in Teilen überschneiden können, liefert das Verfahren als Ergebnis eines solchen Vergleichs eine Wahrscheinlichkeitsangabe, mit der solche Überschneidungen abgebildet werden. Die Distanz zwischen Orten wird dabei auf der Basis von physikalischen Koordinaten oder über Eigenschaften des jeweiligen Referenzsystems (bspw. Position und Abmessung von Räumen in einem Gebäude) in metrische oder zeitliche Abstände umgerechnet. Zeitliche Abstände beziehen sich auf eine bestimmte Fortbewegungsgeschwindigkeit.

Weiterhin ermöglicht das dargestellte Verfahren, Ortsangaben, die von Sensoren erfasst wurden, mit Ortsangaben mit Informationsbedürfnissen von Nutzern, die entweder von den Nutzern explizit dem Computerprogramm mitgeteilt oder von

diesem implizit ermittelt wurden, zu vergleichen. Das Ergebnis eines solchen Vergleichs ermöglicht es dem Computerprogramm festzustellen, ob ein Nutzer, der sich an einem bestimmten Ort befindet, einen Bedarf an Informationen hat und wenn dies der Fall ist, welche Informationen für den Nutzer unter Berücksichtigung seines Aufenthaltsortes relevant sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Versorgung eines programmgestützten Informationssystems mit gezielten Ortsinformationen, bei dem durch das Informationssystem in Abhängigkeit eines sensorisch erfassbaren, personen- oder objektspezifischen Ortes zumindest eine Auswahl bestimmter ortsabhängiger Informationen bereitgestellt wird, **gekennzeichnet** durch die Kombination folgender Schritte:

- Sensorisches Erfassen von Ortsdaten zu einem personen- oder objektspezifischen Ort,
- Überführen der sensorisch erfassten Ortsdaten in eine Ortsdarstellungsform, die mit einem Referenzsystem, innerhalb dem die Ortsdaten räumlich zuordenbar sind, sowie mit einer hierarchischen Struktur assoziiert werden,
- Zusammenfassen dieser Ortsdarstellungsformen in einer Ortsmenge und/oder in Form von Ortsvektoren, in denen die Ortsdaten wenigstens zweier Orte in einer vorgegebenen Reihenfolge miteinander verknüpft sind, und/oder
- Bilden von Orts- und/oder Ortsvektorrelationen zwischen den Orten und Personen bzw. Objekten innerhalb sogenannter Positionierter Ortsmengen sowie
- Anwenden von Operationen zur Bestimmung einer Übereinstimmung zwischen Orten als Basis für eine Generierung oder Bereitstellung von ortsabhängigen personen- oder objektspezifischen Informationen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das sensorische Erfassen der Ortsdaten mittels technischer Ortungssysteme durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Überführen der sensorisch erfassten Ortsdaten in eine Ortsdarstellungsform mit wenigstens einem Sensoradaptor erfolgt, durch den das Referenzsystem festgelegt wird, das mit den jeweiligen Ortsdaten assoziiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die sensorisch erfassten Ortsdaten in eine Ortsdarstellungsform in Art von Koordinatenwerten innerhalb eines Referenzsystems überführt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch **gekennzeichnet**, dass in dem jeweiligen Referenzsystem Informationen oder Charakteristika zu den einzelnen Orten abgelegt werden, die mit den jeweiligen Ortsdarstellungsformen der sensorisch erfassten Orten assoziiert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Orte mit einer als Baumstruktur ausgebildeten hierarchischen Struktur assoziiert werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die sensorisch erfassten Ortsdaten in einer willkürlichen Reihenfolge in der Ortsmenge zusammengefasst werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Ortsvektoren wenigstens zwei Knoten aufweisen, an denen jeweils in einer festen Ordnung ein sensorisch erfasster Ort vorgesehen wird, und
dass zwischen zwei Knoten eine Verbindung vorgesehen ist, längs der Informationen zur Streckenverbindung zwischen den zwei Orten, ggf. in Form von einer weiteren Ortsmenge und/oder eines weiteren Ortsvektors verknüpft ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Ortsdarstellungsformen mit Angaben über die Genauigkeit mit der das technische Ortungssystem Ortsdaten erfasst sowie über Distanzen innerhalb des Referenzsystems assoziiert werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die mit Genauigkeits- sowie Distanzangaben assoziierten Ortsdaten innerhalb der Orts- und/oder Ortsvektorrelationen in den Positionierten Ortsmengen gruppiert und mit sogenannten Präpositionen assoziiert werden, die eine räumliche Relativlage zwischen den Orten und Personen bzw. Objekten numerisch und/oder semantisch beschreiben.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch **gekennzeichnet**, dass Informationsbedürfnisse in Form rechnergestützter Daten abgespeichert sind und dass anhand der Operationen festgestellt wird, ob die Ortsangaben, die in Informationsbedürfnissen enthalten sind, mit den aus Ortssensoren gewonnenen Ortsdaten übereinstimmen.
12. Verfahren nach Anspruch 11
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Operationen eine Überprüfung bezüglich einer Übereinstimmung oder Enthaltenseinbeziehung zwischen den aus Sensordaten gewonnenen Ortsdarstellungsformen und den Orten in Informationsbedürfnissen durchgeführt wird, und
dass Übereinstimmung oder eine numerische Angabe bezüglich der räumlichen Distanz zwischen den aus Sensordaten gewonnenen Ortsdarstellungsformen und den jeweiligen ortsabhängigen Informationsbedürfnissen ermittelt wird.

1/2

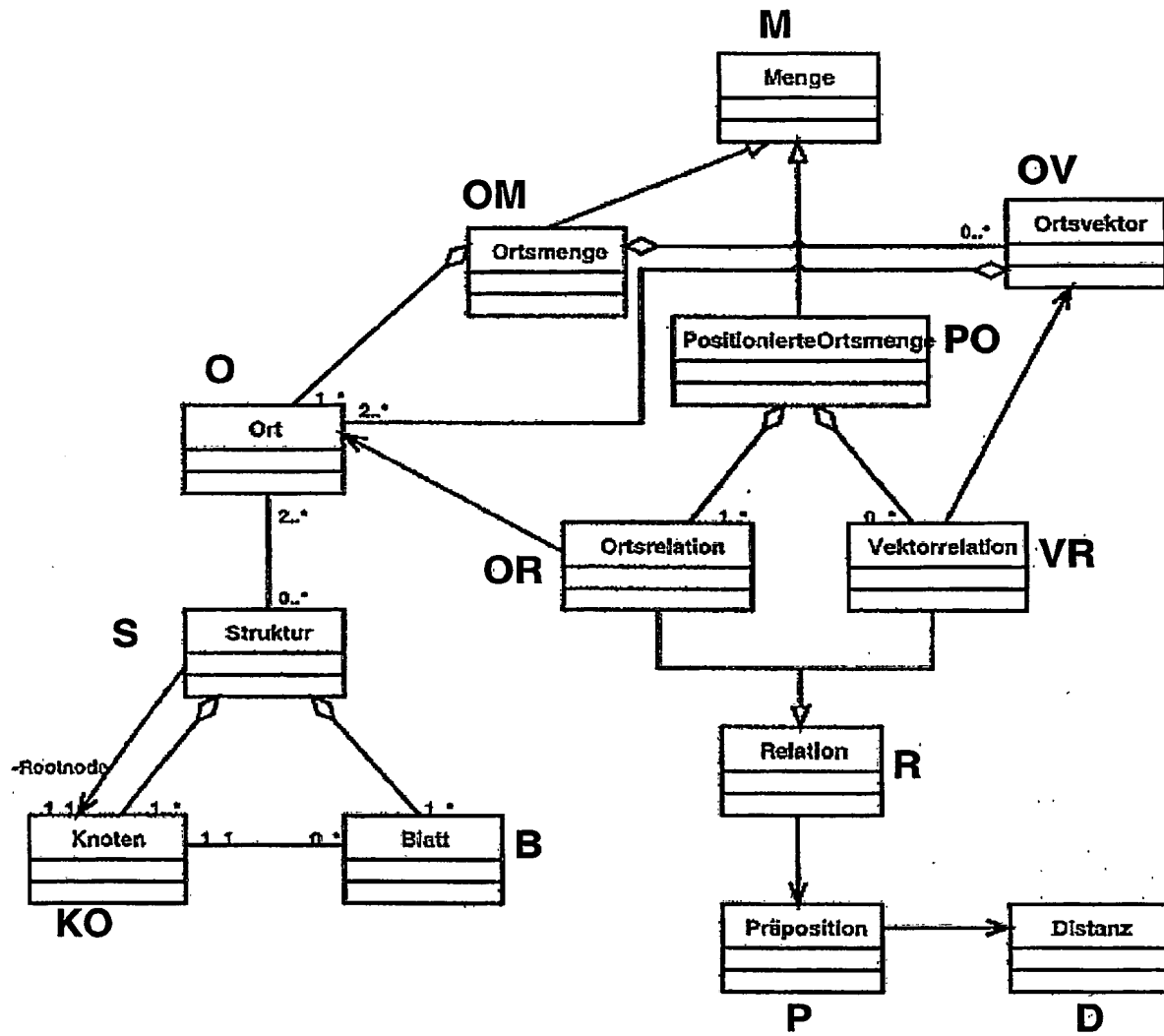


Fig. 1

2/2

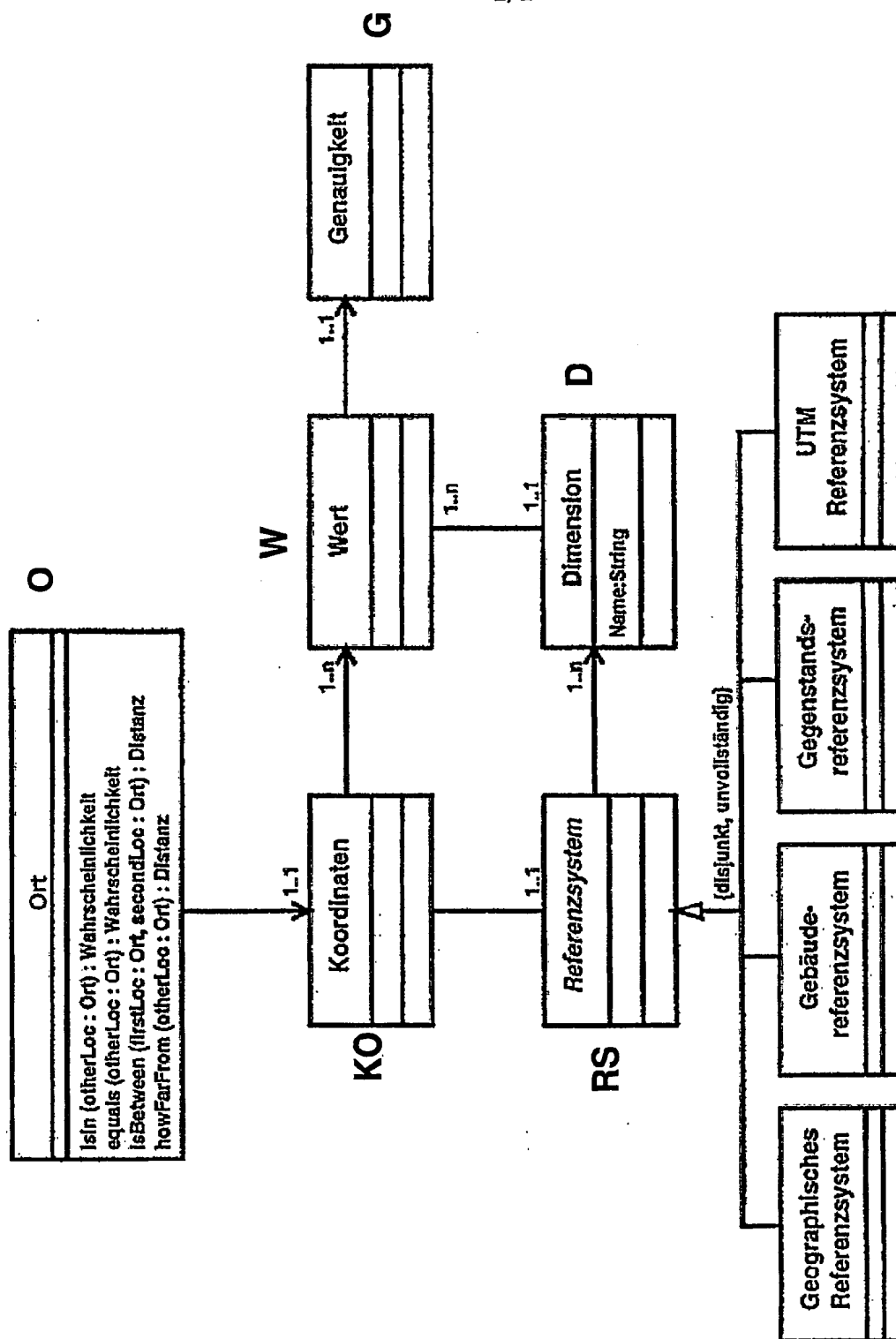


Fig. 2